

# CONSIDERACIONES SOBRE EL ORIGEN DE LA FLORA ARVENSE Y RUDERAL DEL ESTADO DE QUERÉTARO, MÉXICO

José Aurelio Colmenero Robles

*Coordinación General de Posgrado e Investigación  
Instituto Politécnico Nacional  
Apartado Postal 75-187  
Col. Lindavista, 07300, MÉXICO, D.F.*

Concepción Rodríguez Jiménez  
and Fernández Nava Rafael

*Departamento de Botánica  
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas  
Instituto Politécnico Nacional  
Col. Santo Tomás, Apartado Postal 17-564  
11410 MÉXICO, D.F.*

## RESUMEN

Se efectuó un estudio del origen de la flora arvense y ruderal presente en el estado de Querétaro, México. Una de las principales causas de la distribución es la ubicación geográfica del estado, paso obligado hacia las regiones norte y sur del país. Otro factor implicado fueron las actividades agropecuarias practicadas por los grupos nativos (chichimecas y otomíes), modificadas posteriormente por la inmigración europea, con la introducción de cultivos y de diversas especies de maleza.

Se registraron 347 especies, 211 géneros y 47 familias de las regiones agrícolas del estado; destacan por el número de taxa las familias Compositae (81 spp.), Gramineae (61 spp.), Euphorbiaceae (22 spp.), Leguminosae (17 spp.), Solanaceae (16 spp.), Malvaceae (12 spp.), Cruciferae (12 spp.) y Convolvulaceae (10 spp.) de las que el 66% fueron recolectadas en terrenos de cultivo y el 14% en la vegetación ruderal. Se listan 125 especies consideradas nativas, la mayoría de las cuales pertenecen a las familias: Compositae, Gramineae, Solanaceae, Euphorbiaceae, Caryophyllaceae y Cucurbitaceae; además de las 57 de origen norteamericano, hay 57 de América tropical, 29 europeas, 23 sudamericanas, 20 euroasiáticas, 16 asiáticas, 8 caribeñas, 8 africanas, 2 de la región de Oceanía y 2 de Centroamérica.

## ABSTRACT

The origin of weeds and ruderal species from Queretaro, Mexico was studied. One of the principal causes for the distribution of weeds of diverse origin is the location of the state, through which much north-south travel was focused. Another factor was the agricultural practices of native people (chichimecas y otomíes), later modified by European immigrants, with the introduction of new crops and diverse weedy associates.

We recorded 347 species, 211 genera, and 47 families. The families with largest number of taxa are Compositae (81 spp.), Gramineae (61 spp.), Euphorbiaceae (22 spp.), Leguminosae (17 spp.), Solanaceae (16 spp.), Malvaceae (12 spp.), Cruciferae (12 spp.) and Convolvulaceae (10 spp.) of which 66% were collected in field crops and 14% in ruderal vegetation. There are 125 species considered native, most of them belong to the families: Compositae, Gramineae, Solanaceae, Euphorbiaceae, Caryophyllaceae and Cucurbitaceae. In addition to 57 from North America, there were 57 from Tropical America, 29 from Europe, 23 from South America, 23 from European-Asiatic, 16 from Asia, 8 from Caribbean, 8 from Africa, 2 from Oceania, and 2 from Central America.

## INTRODUCCION

El estudio de las especies de maleza en México se ha incrementado considerablemente en los últimos años, llamando la atención el aumento de trabajos registrados en este campo de la Biología. Estas plantas presentan dos propiedades fundamentales: resistencia a situaciones adversas y agresividad, que les permiten causar serios daños a los cultivos agrícolas: incrementando el costo de producción y disminuyendo los rendimientos. Cumplen sin embargo funciones ecológicas importantes al ser consideradas pioneras o colonizadoras en áreas con vegetación alterada o en proceso de sucesión, donde con sus sistemas radiculares, a veces muy extensos, retienen el suelo y evitan el riesgo de erosión, proveen de néctar y polen a insectos melíferos, sirven como fertilizantes y contribuyen a la formación del suelo (Villarreal 1983).

Caracterizar a las plantas arvenses o ruderales no es fácil, sin embargo, se considera que todas presentan: **1.-**Alta producción de semillas con elevada tasa de germinación y desarrollo en distintas condiciones ambientales. **2.-** Crecimiento acelerado desde la etapa juvenil hasta la floración. **3.-** Autocompatibilidad o autofertilización, pero no siempre son autógamas o apomícticas. **4.-**Diversos mecanismos de dispersión a distancias cortas y/o largas mediante estructuras morfológicas presentes en sus frutos y semillas. **5.-** Alto grado de reproducción vegetativa (Baker 1974; Espinosa y Sarukhán 1997).

Reciben estas plantas diversos nombres comunes, tales como: malas hierbas, plantas indeseables, yuyos, plantas arvenses o agrestales y en náhuatl son reconocidas como acahuales, jehuites o jihuites (Villegas 1970).

Desde el punto de vista ecológico se reconocen dos grandes grupos, las plantas arvenses, que se encuentran ligadas a los cultivos y las plantas ruderales, que son propias de poblados, lotes baldíos y múltiples vías de comunicación (Rzedowski y Rzedowski 1957; Rzedowski 1978).

## ANTECEDENTES

Las especies de arvenses y ruderales de la República Mexicana varían de una región a otra, en función de los distintos factores ambientales de cada sitio, quedando su abundancia sujeta a las actividades antropógenas (Rzedowski 1978).

Por lo que se refiere al origen de las arvenses mexicanas diversos autores han hecho mención de la procedencia de un buen número de ellas en estudios realizados para varias regiones del país (Rodríguez 1967; Villegas 1970; Agundis y Rodríguez 1978; Villarreal 1983; Nava 1991; Rzedowski 1993; Rzedowski y Rzedowski 1993; Vibrans 1998a); lo mismo que para las plantas ruderales (Rapoport et al. 1983; Vibrans 1996, 1998b). El análisis de los datos recabados ha llevado a concluir que en este grupo de plantas prevalece cuantitativamente la maleza autóctona (Rzedowski 1978, 1991; Bye 1993). El arribo de plantas

introducidas de origen europeo y asiático se realiza en los siglos del XVI al XVIII, con motivo de la colonización española y el intercambio comercial que se efectuó de manera inmediata. Entre los géneros con especies introducidas en este período destacan: *Asphodelus*, *Brassica*, *Conium*, *Eruca*, *Fumaria*, *Melilotus*, *Sisymbrium*, *Sonchus*, *Taraxacum* y *Verbascum*. En cuanto al componente de origen africano se registran a la fecha alrededor de 42 taxa para el país, sobresaliendo los géneros *Bryophyllum*, *Chloris*, *Cynodon*, *Eleusine* y *Eragrostis* (Rzedowski & Rzedowski 1990). En la actualidad se cuenta con nuevos registros de exóticas introducidas en nuestro país, algunos ejemplos de ellos son *Amaranthus muricatus* (Moq.) Gillies ex Hicken, *Bellis perennis* L., *Chenopodium giganteum* D. Don, *Digitaria wallichiana* (Wight & Arnold) Stapf, *Guizotia abyssinica* (L.f.) Cass. y *Hypochoeris radicata* L. (Vibrans 1998b).

La presencia de algunas gramíneas exóticas está estrechamente relacionada con la introducción de la ganadería a nuestro país. Los primeros hatos ganaderos, provenientes de las Islas de Cuba y la Española a cargo de Nuño Guzmán llegaron en 1527 a Pánuco, Veracruz. Este hecho promovió la formación de tres regiones ganaderas en la Nueva España: la de Pánuco, la de Llanos de Almería (hoy las tierras bajas de Misantla, Vega de Alatorre y Nautla) y la de Papaloapan. Este acontecimiento favoreció también el arribo de diversas especies forrajeras para la alimentación del ganado y a su vez la paulatina transformación de los ecosistemas del trópico húmedo. Alrededor de 1870 se registra por primera vez el pasto guinea o privilegio (*Panicum maximum* Jacq.) en las tierras del norte de México y se piensa que éste fue utilizado como cama para los esclavos africanos transportados masivamente hacia América (Challenger 1998).

Las principales gramíneas forrajeras de origen africano presentes en México son: el zacate Rhodes (*Chloris gayana* Kunth), del sur y este de ese continente; el pasto estrella gigante (*Cynodon plectostachyus* (K. Schum.) Pilg.), del oriente; *Dichanthium annulatum* (Forssk.) Stapf., del norte; el zacate pangola (*Digitaria decumbens* Stent), del sur; el zacate kikuyu (*Pennisetum clandestinum* Hochst. ex Chiov.), de África central y oriental. Otras especies como el zacate elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach.), el pasto natal o pasto rosado (*Rynchelytrum repens* (Willd.) C.E. Hubb.) y el zacate Johnson (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) este último nativo del área mediterránea y posiblemente de ascendencia africana (Rzedowski & Rzedowski 1990). Al parecer muchas de estas especies se cultivan en nuestro territorio desde el primer tercio del siglo XX, como forraje para el ganado cebú (Barrera 1996). De acuerdo con Dávila y Sánchez (1996), existen alrededor de 49 géneros de gramíneas introducidos a la fecha, la mayoría de sus representantes se consideran malezoides.

Otros factores que favorecieron el desarrollo de especies exóticas en el Altiplano durante épocas pasadas fueron la tala de los bosques para su utilización como madera y combustible y la introducción de ganado cuyo sobrepastoreo

sobre la vegetación nativa, promovió la distribución de especies como *Urtica dioica* L., algunas otras de *Plantago* y del trébol blanco, *Trifolium repens* L., plantas que se extendieron muy rápidamente, de tal manera que los aztecas llamaron a esta última "ocoxichtli de castilla," nuevamente de acuerdo a la apreciación de Challenger (1998).

Los estudios sobre el inventario y el conocimiento de las plantas arvenses y ruderales para el estado de Querétaro son relativamente escasos, se inician en los años de 1983-1984 con Agundis, O. y colaboradores quienes elaboran el primer inventario florístico de arvenses para la zona centro del estado, registrando un total de 234 especies en 14 cultivos principales (inédito).

De acuerdo con Fernández et al. (1993), existe además de la zona agrícola, un área ganadera de gran importancia para el estado, que no registraba ningún trabajo que permitiera conocer las plantas malezoides que crecían en ella, por lo que se abocaron a realizar este inventario para el noreste de Querétaro (Arroyo Seco, Jalpan, Landa de Matamoros y Pinal de Amoles). Los resultados establecieron que existía una cantidad considerable de arvenses, alrededor de 172 especies, como consecuencia del intensivo uso del suelo en esta región.

Zepeda (1996), emprende el estudio de las especies de malezas presentes en los cultivos de maíz y de sorgo en el Centro-Sur de Querétaro. Sus resultados indican la presencia de 21 familias y 53 taxa, destacando las familias Gramineae (16 spp.) y Compositae (10 spp.).

Suárez y Serrano (1997), en su publicación "Principales malezas (arvenses) en el campo queretano," citan 14 especies con su respectiva descripción, imagen fotográfica e indicando los cultivos donde prosperan. Finalmente, Villaseñor y Espinosa (1998), enlistan un número considerable de taxa para Querétaro.

#### AREA DE ESTUDIO

Querétaro se ubica en la Región Central de la República Mexicana entre los paralelos 20°01'16" y 21°35'38" de latitud norte y los meridianos 99°00'46" y 100°35'46", está limitado por 5 estados: San Luis Potosí al Norte y Noroeste, Hidalgo al Este, Guanajuato al Oeste y Suroeste, Estado de México y Michoacán al Sureste y Sur respectivamente (INEGI 1986).

Querétaro ha sido por siglos un estado agrícola, aunque en la actualidad la industria, ha cobrado mayor importancia, pero a pesar de esto, la agricultura y la ganadería forman parte de la columna vertebral de su economía; existen más de 30 cultivos, destacando por la magnitud de la superficie sembrada maíz, trigo, alfalfa, frijol, sorgo, jitomate, lenteja, chile verde, cebada, cebolla y ajo entre otros (Ramírez 1995).

La distribución de las áreas agrícolas se establece de acuerdo al criterio de Holt (1970) en 3 Distritos: Norte, Centro y Sur, incluyendo algunos datos de las características físicas del ambiente tomados de INEGI (1986), así como los tipos de vegetación considerados por Zamudio et al. (1992) (Fig. 1).

**Distrito Norte**

Queda comprendido en la Provincia Sierra Madre Oriental, de forma particular dentro de la Subprovincia Carso Cárstico; el clima que predomina corresponde a los cálidos (Aw) y templados (A)C(w<sub>0</sub>-w<sub>2</sub>), razón por lo cual se presenta de norte a sur un gradiente térmico de cálido a frío, con precipitaciones de 770-1050 mm de lluvia promedio anual y temperaturas promedio anual de 18-20° C; la conformación geológica está constituida por rocas sedimentarias, calizas y lutitas; los suelos predominantes son de los tipos litosoles, luvisoles crómicos, luvisoles órticos y rendzinas; la actividad agrícola tiende a ser de temporal con cultivos de ciclo anual y pequeñas áreas dedicadas a la fruticultura; los tipos de vegetación que se presentan en las regiones serranas son: Bosque de *Pinus*, Bosque de *Abies*, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque Tropical Caducifolio y Matorral Submontano. Comprende los municipios de Pinal de Amoles, Arroyo Seco, Jalpan y Landa de Matamoros.

**Distrito Centro**

Está inserto en la provincia Mesa del Centro, de forma particular en las subprovincias de las Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato y en una sección de la Provincia del Eje Neovolcánico. Los tipos de clima corresponde a los semisecos (BS<sub>1</sub>) y los secos (BS<sub>0</sub>), la cantidad de lluvia es alrededor de los 370-630 mm de precipitación promedio anual y la temperatura oscila entre los 20-25° C; geológicamente predominan rocas ígneas, basaltos y otras de carácter sedimentario; los tipos de suelos se identifican como litosoles, luvisoles crómicos, regosoles eútricos, feozem háplico y feozem crómico; en cuanto a la agricultura tiende a ser variada, se caracteriza por ser la región del cultivo de vid, aguacate, mango y pequeñas áreas de cultivos de ciclo anual; los tipos de vegetación que sobresalen entre las cañadas, laderas y elevaciones orográficas de mediano tamaño son: Bosque de *Quercus*, Bosque de *Juniperus*, Encinar Arbustivo, Matorral Rosetófilo y Matorral Micrófilo. Su extensión incluye los municipios de Cadereyta, Ezequiel Montes, Peñamiller, San Joaquín y Tolimán.

**Distrito Sur**

Se ubica en lo que se conoce como Provincia del Eje Neovolcánico y en una sección pequeña de la Subprovincia Mil Cumbres. Los tipos de climas principales son los secos (BS<sub>0</sub>), semisecos (BS<sub>1</sub>) y templados (Cw<sub>2</sub>), la cantidad de lluvia promedio anual se sitúa entre los gradientes de los 400-860 mm, con temperaturas promedio anual de 18-25° C; las unidades geológicas comprenden: basaltos, tobas, calizas, brechas volcánicas y aluviones; entre los tipos de suelos sobresalen principalmente el vertisol pélico (muy ricos en materia orgánica) y el feozem háplico; destaca la agricultura de riego de dos ciclos (primavera e invierno); los tipos de vegetación para esta sección son el Bosque de *Pinus cembroides*, el Bosque de *Quercus*, el Matorral Crasicaule y el Pastizal. Está conformado por los municipios de Amealco, Colón, Villa Corregidora,

**DISTRITOS AGRICOLAS DEL ESTADO DE QUERETARO**

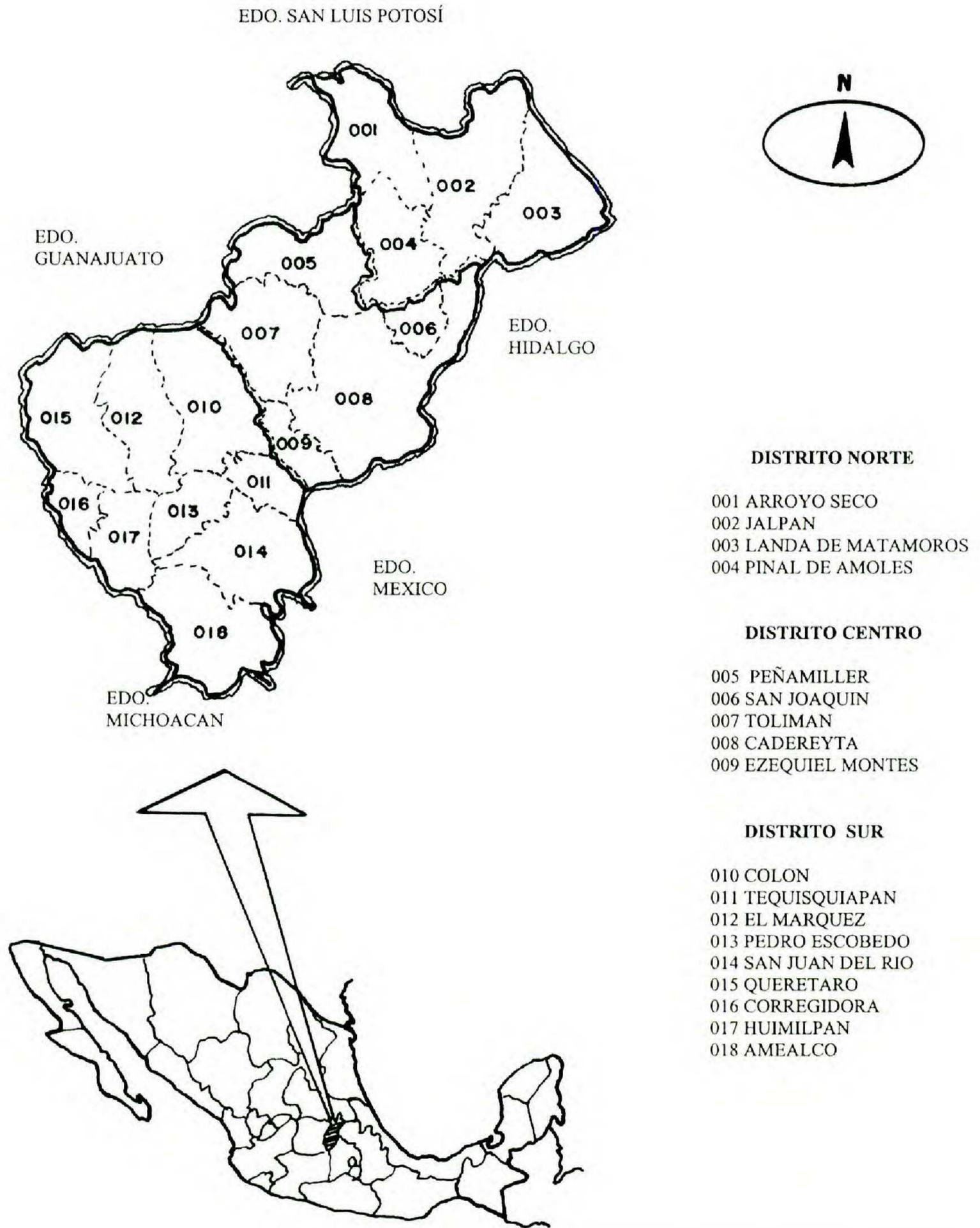


Fig. 1. Ubicación del área de estudio.

Huimilpan, El Marqués, Pedro Escobedo, Querétaro, San Juan del Río y Tequisquiapan.

#### METODOLOGIA

Para llevar a cabo la presente investigación se realizó trabajo de campo en dos etapas (1982 a 1983 y de 1992 a 1993) colectando material en las diferentes regiones y áreas agrícolas de Querétaro, el que se encuentra depositado en el Herbario ENCB; de manera complementaria se revisaron ejemplares de maleza del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, SARH, actualmente Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) y se consultaron distintas fuentes bibliográficas relacionadas con la presencia de maleza en este estado (Zepeda, A. op. cit.; Suárez y Serrano op. cit.) y flora regional (Argüelles et al. 1991). Para la designación del lugar de procedencia de las especies, fue necesario consultar diversas obras (Marzocca 1976; Rzedowski 1978; Holm et al. 1977; Boelcke 1986), trabajos florísticos o grupos específicos (Rodríguez op. cit.; Rollins 1981; Villarreal op. cit.; Fryxell 1988; Nava op. cit.; McDonald 1991; Rzedowski 1993; Lira et al. 1998), labor que resultó compleja, debido a los diferentes criterios y múltiples confusiones que se aprecian entre los autores. Los conceptos designados en cuanto al origen se especifican al principio de listado florístico (Tabla 1).

#### RESULTADOS Y DISCUSION

Se registraron para el estado 347 especies que se comportan como arvenses o ruderales comprendidas en 211 géneros y 47 familias, un centenar menos que las especies de arvenses reconocidas para el Valle de México (Espinosa y Sarukhán 1997) y un número inferior al reconocido para Querétaro por Villaseñor y Espinosa (1998). El criterio de estos últimos autores es muy amplio ya que consideran dentro del grupo a las arvenses, ruderales y las especies secundarias que dan origen a las "acahualeras" (Rzedowski 1978).

Destacan por el número de taxa registrados las familias Compositae (81), Gramineae (61), Euphorbiaceae (22), Leguminosae (17), Solanaceae (16), Malvaceae (12), Cruciferae (12) y Convolvulaceae (10), que en conjunto representan el 66% de las especies colectadas en terrenos de cultivo y áreas circunvecinas, el resto (116 especies) queda comprendido en 39 familias (Fig. 2).

Al igual que en otros trabajos relacionados con el estudio de la flora arvense (Rodríguez op. cit.; Rzedowski op. cit.; Zepeda op. cit.; Suárez y Serrano op. cit.), las compuestas y las gramíneas ocupan el primer lugar en importancia, seguidas por las euforbiáceas y leguminosas que también se perfilan como grupos importantes en el estado.

De los grupos de plantas cuya presencia se ve favorecida por la actividad del hombre, las ruderales estrictas en Querétaro ocupan sólo el 15%, quedando



E S P E C I E S	O	R	I	G	E	N					
	NT	NA	CA	CB	SA	AT	EU	EA	AS	AF	OC
<b>CAPPARIDACEAE</b>											
<i>Cleome aculeata</i> L.							X				
<b>CARYOPHYLLACEAE</b>											
<i>Drymaria arenarioides</i> Willd.	X										
<i>Drymaria glandulosa</i> Bartl.	X										
<i>Drymaria laxiflora</i> Benth.	X										
<i>Spergula arvensis</i> L.								X			
<i>Stellaria cuspidata</i> Willd.	X										
<b>CHENOPODIACEAE</b>											
<i>Atriplex suberecta</i> Verd.											X
<i>Chenopodium album</i> L.									X		
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	X										
<i>Chenopodium graveolens</i> Willd.	X										
<i>Chenopodium mexicanum</i> Moq.	X										
<i>Chenopodium murale</i> L.									X		
<b>COMMELINACEAE</b>											
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.										X	
<i>Commelina erecta</i> L.										X	
<i>Commelina tuberosa</i> L.										X	
<i>Tinantia erecta</i> (Jacq.) Schtdl.											X
<i>Tradescantia crassifolia</i> Cav.	X										
<i>Tripogandra purpurascens</i> (Schauer) Handlos subsp. <i>purpurascens</i>	X										
<b>COMPOSITAE</b>											
<i>Achillea millefolium</i> L.										X	
<i>Aldama dentata</i> La Llave & Lex.	X										
<i>Ambrosia cordifolia</i> (A. Gray) W.W. Payne		X									
<i>Ambrosia psilostachya</i> DC.		X									
<i>Aphanostephus ramosissimus</i> DC.		X									
<i>Artemisia ludoviciana</i> Nutt. subsp. <i>mexicana</i> (Willd.) Keck		X									
<i>Aster spinosus</i> Benth.	X										
<i>Aster subulatus</i> Michx.		X									
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.						X					
<i>Bidens aurea</i> (Aiton) Sherff		X									
<i>Bidens bicolor</i> Greenm.		X									
<i>Bidens bigelovii</i> A. Gray	X										
<i>Bidens odorata</i> Cav.			X								
<i>Bidens pilosa</i> L.								X			
<i>Bidens serrulata</i> (Poir) Desf.	X										
<i>Calyptocarpus vialis</i> Less.	X										
<i>Cirsium raphilepis</i> (Hemsl.) Petr.	X										
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist						X					
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist		X									
<i>Conyza coronopifolia</i> Kunth						X					









E S P E C I E S	O	R		I		G		E		N	
	NT	NA	CA	CB	SA	AT	EU	EA	AS	AF	OC
<i>Oplismenus compositus</i> (L.) P. Beauv.									X		
<i>Panicum decolorans</i> Kunth	X										
<i>Panicum fasciculatum</i> Sw.						X					
<i>Panicum miliaceum</i> L.								X			
<i>Panicum obtusum</i> Kunth	X										
<i>Panicum vaseyanum</i> Scribn.	X										
<i>Paspalum distichum</i> L.						X					
<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.										X	
<i>Poa annua</i> L.							X				
<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.							X				
<i>Rynchelytrum repens</i> (Willd.) C.E. Hubb.										X	
<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) P. Beauv.	X										
<i>Setaria grisebachii</i> E. Fourn.		X									
<i>Setaria lutescens</i> (Weigel) C.E. Hubb.							X				
<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv.							X				
<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench									X		
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.									X		
<b>GUTTIFERAE</b>											
<i>Hypericum philonotis</i> Cham. & Schltdl	X										
<b>HYDROPHYLLACEAE</b>											
<i>Nama dichotomum</i> (Ruiz & Pav.) Choisy var. <i>dichotomum</i>								X			
<b>IRIDACEAE</b>											
<i>Sisyrinchium schaffneri</i> S. Watson	X										
<b>LABIATAE</b>											
<i>Marrubium vulgare</i> L.							X				
<i>Molucella laevis</i> L.									X		
<i>Salvia hirsuta</i> Jacq.	X										
<i>Salvia reflexa</i> Hornem.	X										
<i>Salvia tiliifolia</i> Vahl	X										
<i>Stachys agraria</i> Cham. & Schltdl.	X										
<b>LEGUMINOSAE</b>											
<i>Astragalus nuttallianus</i> DC.		X									
<i>Crotalaria pumila</i> Ort.						X					
<i>Dalea cliffortiana</i> Willd.						X					
<i>Dalea leporina</i> (Aiton) Bullock						X					
<i>Dalea prostrata</i> Ort.	X										
<i>Desmodium procumbens</i> (Mill.) Hitchc.						X					
<i>Desmodium sericophyllum</i> Schltdl.						X					
<i>Hoffmannseggia glauca</i> (Ort.) Eifert	X										
<i>Medicago lupulina</i> L.							X				
<i>Medicago polymorpha</i> L. var. <i>vulgaris</i> (Benth.) Shinnars										X	
<i>Melilotus albus</i> Desr.							X				
<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.							X				
<i>Phaseolus heterophyllus</i> Willd.	X										
<i>Senna uniflora</i> (Mill.) Irwin & Barneby						X					





E S P E C I E S	O	R	I	G	E	N					
	NT	NA	CA	CB	SA	AT	EU	EA	AS	AF	OC
<i>Solanum nigrescens</i> M. Martens & Galeotti	X										
<i>Solanum rostratum</i> Dunal	X										
<b>STERCULIACEAE</b>											
<i>Melochia pyramidata</i> L.							X				
<b>UMBELLIFERAE</b>											
<i>Apium leptophyllum</i> (Pers.) F. Muell.							X				
<i>Eryngium comosum</i> F. Delaroché	X										
<i>Eryngium serratum</i> Cav.	X										
<i>Rhodosciadium toluicense</i> (Kunth) Matthias	X										
<b>VERBENACEAE</b>											
<i>Bouchea prismatica</i> (L.) Kuntze							X				
<i>Lippia nodiflora</i> (L.) Michx.		X									
<i>Verbena bipinnatifida</i> Nutt.		X									
<i>Verbena gracilis</i> Desf.	X										
<i>Verbena menthaefolia</i> Benth.	X										
<b>VIOLACEAE</b>											
<i>Hybanthus attenuatus</i> (Humb. & Bonpl.) Schulze-Menz									X		
<b>ZYGOPHYLLACEAE</b>											
<i>Kalstroemia rosei</i> Rydb.	X										
<i>Tribulus terrestris</i> L.									X		

el 85% restante en la categoría de arvenses; existiendo algunas como: *Anoda cristata*, *Aster subulatus*, *Bouteloua hirsuta*, *Euphorbia heterophylla*, *Galinsoga parviflora*, *Jaltomata procumbens*, *Lobelia fenestralis*, *Malva parviflora*, *Malvastrum coromandelianum*, *Modiola caroliniana*, *Sida spinosa*, *Melampodium divaricatum*, *Physalis viscosa*, *Tithonia tubiformis*, *Trifolium repens* y *Zinnia peruviana* que se ubican tanto en zonas perturbadas como en terrenos de cultivo.

Por otra parte, existe una aparente regionalización de un grupo de 61 taxa, para cada uno de los 3 Distritos. En el Norte se encuentran 26 taxa entre los que destacan: *Achillea millefolium*, *Alchornea latifolia*, *Andropogon condensatum*, *Bryophyllum pinnatum*, *Convolvulus arvensis*, *Cotula australis*, *Croton dioicus*, *Digitaria insularis*, *Dichondra sericea*, *Elytraria imbricata*, *Erysimum asperum*, *Euphorbia hirta*, *Heliotropium angiospermum*, *Hybanthus attenuatus*, *Ipomoea hederifolia*, *Jaegeria hirta*, *Lasciasis ruscifolia*, *Merremia umbellata*, *Oplismenus compositus*, *Pennisetum purpureum*, *Pseudelephantopus spicatus*, *Pteridium aquilinum* var. *pubescens*, *Rhodosciadium toluicense*, *Setaria geniculata*, *Stellaria cuspidata* y *Solanum nigrescens*.

En el Centro solo se localizan 11 taxa: *Artemisia ludoviciana* ssp. *mexicana*, *Datura discolor*, *Eragrostis barrelieri*, *Eragrostis lugens*, *Eruca sativa*, *Euphorbia*

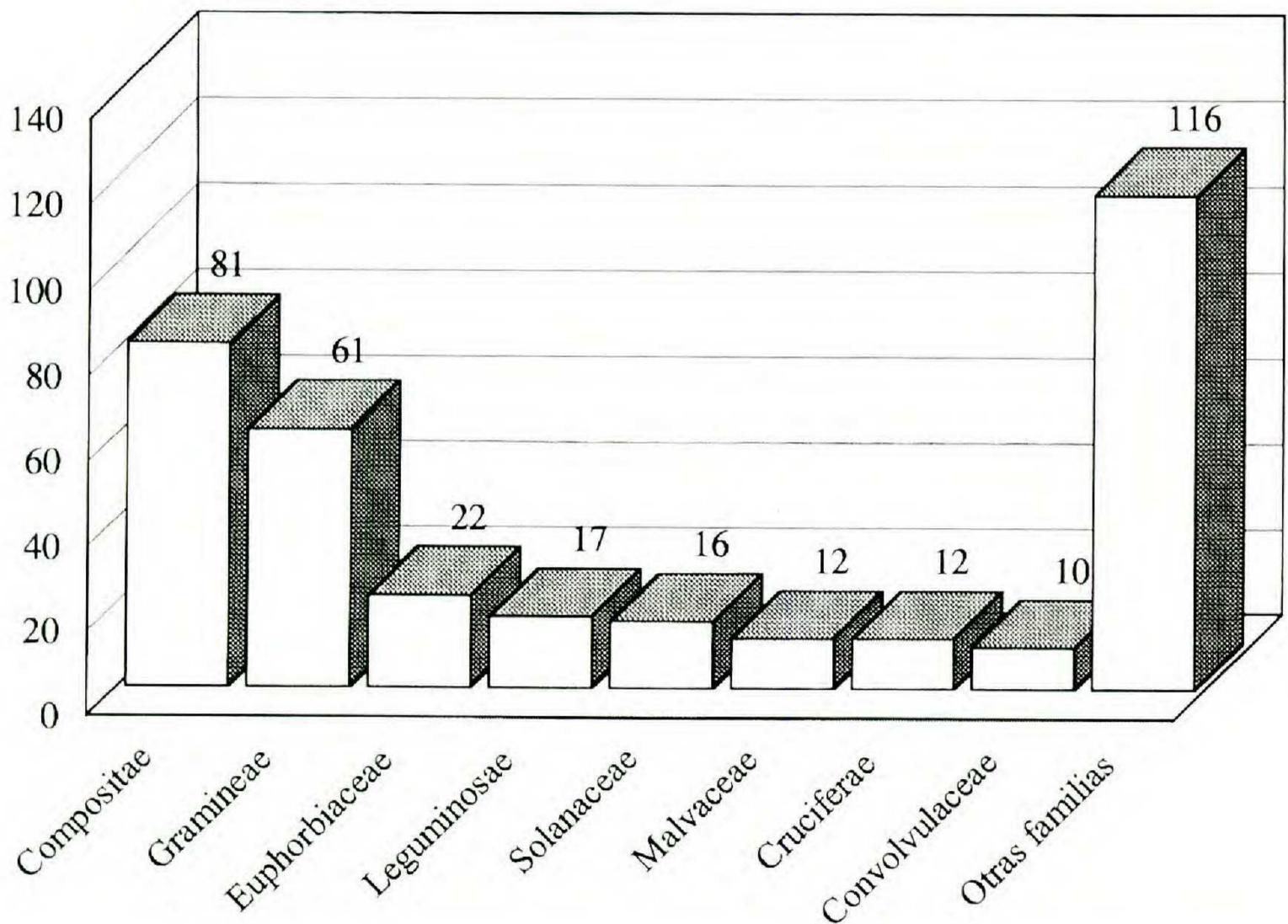


FIG. 2. Representación del número de especies de la flora arvense y ruderal para el estado de Querétaro.

*thymifolia*, *Lactuca graminifolia*, *Mollugo verticilata*, *Nothoscordum gracile*, *Sabazia humilis* y *Tagetes micrantha*.

Los 24 taxa del Sur son: *Agrostis semiverticillata*, *Boerhavia coccinea*, *Cenchrus myosuroides*, *Cenchrus pilosus*, *Cyperus odoratus*, *Chenopodium mexicanum*, *Chenopodium murale*, *Descurainia pinnata*, *Diastatea micrantha*, *Eleocharis acicularis*, *Erechtites hieracifolia* var. *cacaloides*, *Euphorbia albomarginata*, *Euphorbia glomerifera*, *Gnaphalium americanum*, *Ipomoea indica*, *Lactuca serriola*, *Malvastrum americanum*, *Oenothera pubescens*, *Oenothera tetraptera*, *Petunia parviflora*, *Polygonum mexicanum*, *Polygonum monspeliensis*, *Rumex acetosella* y *Simsia foetida* var. *foetida*.

En la tabla 2, se pueden observar los datos cuantitativos de los taxa con distribución restringida por Distrito agrícola: en el Norte, estos corresponden al 7.49% del total, en el Centro al 3.17% y en el Sur al 6.91%. Solo cerca del 18% de los taxa registrados para el estado presentan cierta exclusividad regional. El 82% (286 taxa) restante, se encuentra distribuido en estos 3 Distritos de manera indistinta.

Por lo que se refiere al lugar de procedencia de las especies, el mayor número de taxa son nativos (125) y entre los introducidos se registraron en el estado los siguientes: 57 norteamericanos, 57 de América tropical, 29 europeos, 23

TABLA 2.-Número y porcentaje de especies arvenses y ruderales con distribución restringida por Distritos agrícolas y su relación con el número total de especies malezoides para el estado de Querétaro.

Distrito Agrícola	Relación de número taxa por Distrito Agrícola/número de taxa totales	Porcentaje
Norte	26/347	7.49
Centro	11/347	3.17
Sur	24/347	6.91
<b>Total</b>	<b>61/347</b>	<b>17.57</b>

sudamericanos, 20 euroasiáticos, 16 asiáticos, 8 caribeños, 8 africanos, 2 de la región de Oceanía y 2 centroamericanos (Fig. 3).

El porcentaje de especies de nativas es importante (36%), aunque la suma de las especies introducidas es mayor (ca. 64%), lo que contrasta con el hecho que la maleza autóctona es la que prevalece en el país (Rzedowski 1978, 1991)

Por la ubicación geográfica del estado de Querétaro, una pequeña proporción de su superficie se encuentra dentro de la región árida y templada de la llamada Altiplanicie Mexicana o Mesa del Centro, razón por la cual se favorece la distribución de elementos de origen norteamericano y la presencia de endemismos, algunos de ellos en la categoría tanto de arvense como ruderal.

Las principales familias con taxa endémicos de México y presentes para este estado son: Compositae (45 spp.), Gramineae (14 spp.), Solanaceae (7 spp.), Euphorbiaceae (5 spp.), Caryophyllaceae (4 spp.), Cucurbitaceae (4 spp.); Labiatae (4 spp.), Leguminosae (4 spp.), Onagraceae (4 spp.), Chenopodiaceae (3 spp.), Umbelliferae (3 spp.) y Commelinaceae (2 spp.) (Tabla 1). En función del número de elementos florísticos endémicos de la familia Compositae para México, Turner y Nesom (1998) han señalado que tienen su origen *in situ* dentro de la Altiplanicie Mexicana y el Eje Neovolcánico Transversal.

El mayor número de taxa introducidos registrados para Querétaro, quizá se explica por la ubicación geográfica del estado, paso obligado hacia las regiones norte y sur, así como del Pacífico al centro del país, su presencia probablemente se puede remontar al intercambio comercial de granos y especias con Asia, iniciado en 1565, por la ruta naviera entre los Puertos de Acapulco (estado de Guerrero) y Manila, Filipinas (King 1966). Otro factor que pudo influir en estos eventos, se relaciona con la intensa actividad minera existente durante el Virreinato español (siglos XVII y XVIII), ya que favoreció los asentamientos humanos, previamente iniciados por los chichimecas y otomíes y como consecuencia de esta nueva actividad aumentaron los espacios para el cultivo, para la actividad ganadera y para las diversas actividades antrópicas que en el estado se han realizado a lo largo de algunos cientos de años, por lo que varios

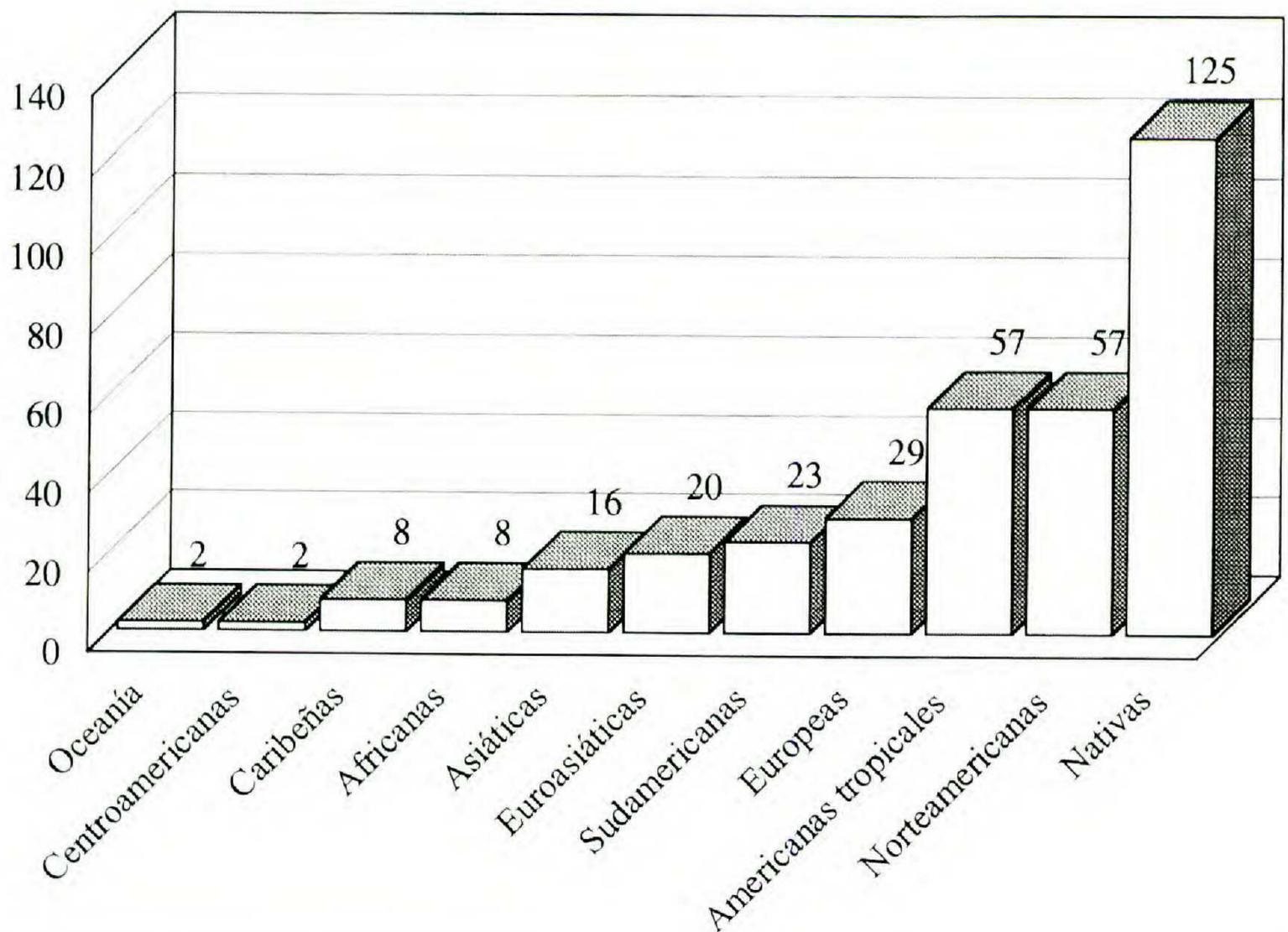


FIG. 3. Representación del número de especies de la flora arvensis y ruderal, por región de procedencia, para el estado de Querétaro.

taxa de la familia Gramineae pudieron ingresar y adquirir la posición de forrajeras silvestres (*Cynodon dactylon*, *Lycurus phleoides*) y más tarde el carácter de cultivadas como *Sorghum bicolor* y *Sorghum halepense* (ésta última convertida en una agresiva arvensis), motivo por el que esta familia, contiene un buen porcentaje de elementos introducidos. Por otra parte, la apertura de la carretera panamericana en el período postrevolucionario, así como la construcción de caminos en los Valles Centrales de la entidad, permitieron a su vez el tráfico continuo y la dispersión de varias especies hacia las regiones norte y occidente, así como en sentido inverso. Este pudiera ser el caso para las familias Cyperaceae, Convolvulaceae, Malvaceae y Polygonaceae, que aportan un número de taxa de otras regiones. A su vez se favoreció la llegada de elementos tropicales y caribeños, con posible vía de la Planicie Costera del Golfo de México, hacia la parte norte del estado (municipios de Landa de Matamoros y Jalpan).

El éxito de las especies malezoides provenientes de otras áreas como la euroasiática, en comparación con las del Nuevo Mundo, se explica por la estrecha similitud ecológica y agrícola, existente entre ambas regiones (tierras de clima templado y sin barreras orográficas notables). Esto favoreció la introducción y naturalización de una buena cantidad de especies con características

particulares que les permitieran adaptarse perfectamente al arribar a las zonas templadas de América, donde ya existía una agricultura sumamente avanzada.

Otro de los múltiples factores que favorecieron el desarrollo de especies exóticas en nuestro país, fue el manejo particular del suelo agrícola con típicas prácticas del Viejo Mundo, permitiendo el establecimiento de plantas ruderales de esa región, en los distintos nichos ecológicos donde se implantó un nuevo cultivo (sin competencia alguna), dando lugar a que algunas ruderales exóticas presentaran ciclos de vida sincrónicos con las actividades agrícolas, comportándose entonces como arvenses.

¿Que se prevee en el futuro? El crecimiento y la industrialización de las zonas agrícolas centro y sur del estado, pueden modificar la presencia de las especies actualmente consideradas como malezas y favorecer la introducción de otras que tengan las características adecuadas para adaptarse al tráfico y perturbación antrópica, circunstancias que en la región norte no se ha reflejado y donde seguramente la representación de este tipo de plantas seguirá sin cambio considerable o bien muchas de estas ruderales podrían empezar a comportarse como especies arvenses.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a Ma. Luisa Juárez, Ma. del Pilar Marcial y a Norman Regalado por el apoyo técnico brindado para la realización de esta investigación.

#### REFERENCIAS

- AGUNDIS, M.O. y C. RODRÍGUEZ J. 1978. Maleza del algodón en la Comarca Lagunera (Descripción y Distribución). Folleto misceláneo No. 40. INIA. SARH. México.
- ARGÜELLES, E., R. FERNÁNDEZ N. y S. ZAMUDIO. 1991. Listado florístico preliminar del estado de Querétaro. Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo complementario II. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Michoacán, México.
- BAKER, H.G. 1974. The evolution of weeds. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 5:1–24.
- BARRERA, B.N. 1996. Los orígenes de la ganadería en México. *Ciencias. Rev. Difusión. Fac. Ci. Univ. Nac. Autón. México* 44:14–27.
- BOELCKE, O. 1986. Plantas vasculares de la Argentina. Edit. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina.
- BYE, R. 1993. The role of humans in the diversification of plants in Mexico. In: Ramamoorthy, T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa, eds. *Biological diversity of Mexico. Origins and distribution.* Oxford University Press. New York. Pp. 707–731.
- CHALLENGER, A. 1998. Utilización y conservación de los Ecosistemas Terrestres de México. Pasado, Presente y Futuro. Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y Agrupación Sierra Madre, S.C., México, D.F. Pp. 119–156.

- DÁVILA, P.A. y J. SÁNCHEZ K. 1996. La importancia de las gramíneas como forraje en México. *Ciencias. Rev. Difusión. Fac. Ci. Univ. Nac. Autón. México* 44:32–34.
- ESPINOSA, G.F.J. y J. SARUKHÁN. 1997. Manual de malezas del Valle de México. Claves, descripciones e ilustraciones. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y Fondo de Cultura Económica (FCE), México, D.F.
- FERNÁNDEZ, N.R., C. RODRÍGUEZ J. y J.A. COLMENERO R. 1993. Malezas del NE del Estado Querétaro. Resúmenes. XII Congreso Mexicano de Botánica. 3–8 de Octubre, 1993. Mérida, Yuc. México.
- FRYXELL, P.A. 1988. Malvaceae of Mexico. *Syst. Bot. Monogr.* 25:1–522.
- HOLM, G.L., D.L. PLUCKNETT, J.V. PANCHO y J.P. HERBERGER. 1977. The world's worst weeds. Distribution and Biology. University Press of Hawaii, Honolulu.
- HOLT, E.B. 1970. Desarrollo General, Agropecuario y Forestal del estado de Querétaro en el período 1930–1960. *Bol. Inst. Geografía. Univ. Nac. Auton. México* 3:134–193.
- INEGI, 1986. Síntesis Geográfica de estado de Querétaro, Nomenclator y Anexo Cartográfico. S:PP. México. D.F.
- KING, L.J. 1966. Weeds of the world. Interscience Publ. Inc. New York.
- LIRA, R., C. RODRÍGUEZ J., J.L. ALVARADO, I. RODRÍGUEZ, J. CASTREJÓN y A. DOMÍNGUEZ M. 1998. Diversidad e importancia de la Familia Cucurbitaceae en México. *Acta Bot. Mexicana.* 42:43–77.
- MARZOCCA, A. 1976. Manual de malezas. Edit. Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina.
- MCDONALD, A. 1991. Origin and diversity of Mexican Convolvulaceae. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Auton. México. Ser. Bot.* 62:65–82
- NAVA, T.M.M. 1991. Estudio ecológico de las plantas arvenses a lo largo de la carretera Naucalpan-Jiquipilco (México). Tesis de Biólogo. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional (IPN), México, D.F.
- RAMÍREZ, V.B.R. 1995. La región en su diferencia: Los Valles Centrales de Querétaro 1940–1990. Edit. Red Nacional de Investigación Urbana, Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco (UAM-X) y Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), México.
- RAPOPORT, E.H., M.E. DÍAZ B. y I.R. LÓPEZ M. 1983. Aspectos de la ecología urbana en la Ciudad de México. Flora de calles y baldíos. Publ. II, Inst. de Ecología. Edit. Limusa, México, D.F.
- RODRÍGUEZ, J.C. 1967. Estudio ecológico de las malas hierbas del Valle de Toluca, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México, D.F.
- ROLLINS, R.C. 1981. Weeds of the Cruciferae (Brassicaceae) in North America. *J. Arnold Arbor.* 62:517–540.
- RZEDOWSKI, J. 1978. Vegetación de México. Edit. Limusa, México. Pp. 67–71.
- RZEDOWSKI, J. 1991. Diversidad y origen de la flora fanerogámica de México. *Acta Bot. Mexicana* 14:3–21.
- RZEDOWSKI, J. 1993. El papel de la familia Compositae en la flora sinantrópica de México. *Fragm. Florist. Geobot. Suppl.* 2(1):123–138.
- RZEDOWSKI, J. y G.C. DE RZEDOWSKI. 1957. Notas sobre la flora y la vegetación del estado de San

- Luis Potosí.V. La vegetación a lo largo de la carretera San Luis Potosí-Río Verde. Acta Ci. Potos. 1:7-68
- RZEDOWSKI, J. y G.C. DE RZEDOWSKI. 1990. Nota sobre el elemento africano de la Flora adventicia de México. Acta Bot. Mexicana 12:21-24.
- RZEDOWSKI, J. y G.C. DE RZEDOWSKI. 1993. Datos sobre la dinámica de la flora fanerogámica del Valle de México con énfasis en especies nativas raras, en peligro de extinción y aparentemente extintas. Acta Bot. Mexicana 25:81-104.
- SUÁREZ, R.G. y V. SERRANO C. 1997. Principales malezas (arvenses) en el campo queretano. Herbario Querétaro No.4. Serie Científica. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) y Universidad Autónoma de Querétaro. México.
- TURNER, B.L. y G.L. NESOM. 1998. Biogeografía, diversidad y situación de peligro o amenaza de Asteraceae de México. En: Diversidad Biológica de México. Orígenes y Distribución. Comp. T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México, D.F. Pp. 545-561.
- VIBRANS, H. 1996. Notes on neophytes 2. New records for Asteraceae from the center of Mexico. Phytologia 81:369-381.
- VIBRANS, H. 1998a. Native maize field weed communities in south-central Mexico. Weed Res. 38:153-166.
- VIBRANS, H. 1998b. Urban weeds of Mexico city. Floristic composition and important families. Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot. 69:37-69.
- VILLARREAL, Q.J.A. 1983. Malezas de Buenavista Coahuila. Universidad Autónoma Agraria, Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- VILLASEÑOR, R.J.L. y F.J. ESPINOSA G. 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario (CNCF) y Fondo de Cultura Económica (CFE), México, D.F.
- VILLEGAS, DE G.M. 1970. Estudio florístico y ecológico de las plantas arvenses de la parte meridional de la Cuenca de México. Anales. Esc. Nac. Ci. Biol. 18(1-4):17-89.
- ZAMUDIO, S.R., J. RZEDOWSKI, E. CARRANZA G. y G.C. DE RZEDOWSKI. 1992. La vegetación en el estado de Querétaro. CONCYTEQ. Instituto de Ecología, Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Michoacán, México.
- ZEPEDA, A.S. 1996. Especies de malezas en maíz y sorgo en el centro-sur de Querétaro. INIFAP, CONCYTEQ y Monsanto Comercial S.A. de C.V., Querétaro, Querétaro, México.